

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-164603

(43)Date of publication of application : 19.06.1998

(51)Int.Cl.

H04N 9/07  
H04N 5/232

(21)Application number : 08-336292

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 03.12.1996

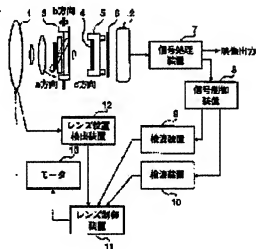
(72)Inventor : Tabei Kunihiro

## (54) IMAGE PICKUP DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve focus precision using a high frequency by detecting the frequency higher than the effective case of optical low-pass filter(LPF), canceling the function of this optical LPF before the focusing operation and switching a 2nd detector.

SOLUTION: The spatial frequency component of an image is inputted to an imaging device 2 after the spatial frequency component higher than a fixed level is removed through an optical LPF 4. A converted video signal is sent to a 1st detector 9 at the time of a moving image mode by a signal controller 8, the high frequency of about 4MHz band is extracted by a band-pass filter and sent to a lens controller 11 and while using the high frequency component from the 1st detector 9 and the information of lens position detector 12, a lens group 1 is controlled by a motor 13 and focused. In the case of high resolution mode, the optical LPF on the rotation side is rotated at a prescribed angle by an optical LPF rotating mechanism 4, and the high frequency component of spatial frequency is prevented from being attenuated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] a focus -- with a controllable lens unit and an optical image refraction means to make the optical image obtained from said lens unit refracted The optical low pass filter from which the high region signal component of the optical video signal acquired from said optical image refraction means is removed, The image sensor which changes an optical video signal into an electrical signal, and a signal-processing means to perform various kinds of signal processing to the electrical signal acquired from said image sensor, and to generate a luminance signal and a color-difference signal are provided. The usual dynamic-image mode, In the image pick-up equipment which can choose the highly minute image mode which can picture a highly minute image by changing said optical image refraction means, and picturizing two or more images, and compounding these images An optical low-pass property modification means to change the cut-off frequency field of said optical low pass filter, The high periphery detection means for changing a detection band freely about said luminance signal, and detecting a high frequency component is added. A cut-off frequency field is changed with said optical low-pass property modification means in said cine mode and highly minute mode. Furthermore, image pick-up equipment characterized by performing focal control of said lens unit from the RF information which a detection band is also changed with said high periphery detection means, and is acquired.

[Claim 2] Image pick-up equipment according to claim 1 characterized by changing the optical path by which outgoing radiation is carried out to said image sensor by constituting light transmission monotonous glass from on a pivotable and shaft parallel to the horizontal direction of said image sensor pivotable on a shaft parallel to the perpendicular direction of said image sensor on an optical-axis principal plane, and carrying out specified quantity rotation of said light transmission monotonous glass as said optical image refraction means according to the horizontal and perpendicular pixel size of said image sensor.

[Claim 3] Image pick-up equipment according to claim 1 characterized by changing a cut-off characteristic by having the optical low pass filter which consists of the 1st Xtal birefringent plate made to fix at right angles to an optical axis as said optical low-pass property modification means, and the 2nd Xtal birefringent plate pivotable centering on an optical axis, and rotating said 2nd Xtal birefringent plate.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to image pick-up equipments, such as a video camera.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the video camera is widely used as a picture input device for computers, and the system which combined the video camera, the computer, etc. especially (for example, a personal computer and a workstation) is being used as the object for DTP, or the electronic mail and the object for video conference systems of an image.

[0003] Also in it, the picture input device became recent years, the thing of high resolving which was conscious of HDTV especially was developed, using them, edit of an image was performed the inside of a sentence, and an informational exchange came to be performed by the high-definition image.

[0004] However, as the number of pixels of the image sensor of many present video cameras, a 250,000 to about 400,000 pixels object is in use, and it is difficult to acquire high-definition image quality, and cannot respond to HDTV. Moreover, as a special application, although the video camera of high resolution was also commercialized by the part, since CCD (image sensor) was very expensive, it had become a serious failure for spreading as a general public welfare device.

[0005] however, the system which attains high resolution although it is a still picture by making the optical information which becomes recent years, uses parallel monotonous glass into a lens system using about 400,000-pixel CCD, shifts an optical path, and carries out incidence to CCD increase -- \*\*\*\*\* et al. of CCD -- it depends for carrying out -- high definition -- it is-izing. The high-definition input device which can respond to HDTV by this is also becoming a low price.

[0006] Moreover, since only still picture photography can perform high resolution photography as mentioned above, the video camera which can be switched so that an animation can be photoed in the conventional resolution has been commercialized.

[0007] The video camera which has a conventional cine mode and high resolution mode consisted of above backgrounds like drawing 3. Drawing 3 is the block diagram showing the configuration of the video camera which has a conventional cine mode and high resolution mode. In this drawing, 301 is a lens group and leads the optical image from a photographic subject to CCD302 as an image sensor. the rolling-mechanism section for parallel monotonous glass equipment and 304 to rotate the optical low pass filter by the side of rotation, and for CCD from which 302 changes optical image information into an electrical signal, and 303 rotate the optical low pass filter 304 by the side of rotation, as for 305 -- it is -- the center section -- the optical low pass filter 304 by the side of rotation -- a core [ optical axis ] -- the range of a predetermined include angle -- being pivotable (the inside of drawing, the direction of c) - - it is held. 306 is the optical low pass filter of a fixed side.

[0008] A (analog) / D (digital) conversion is carried out to the output signal (analog signal) of CCD302 which 307 is a signal processor and was inputted. Change into a digital signal and the signal for three lines is generated using 1H delay line. From now on, matrix processing will generate each chrominance signal of RGB (red, green, blue), time division multiple processing is carried out, white balance

processing and gamma correction processing are performed further, and each chrominance signal and luminance signal of R-Y, B-Y, and Y are generated by color difference matrix processing. Moreover, about a luminance signal Y, level and vertical aperture \*\*\*\* are performed and a video signal is outputted. 308 is detection equipment which detects a signal required for focus doubling, and detects and extracts a high region frequency (usually about 4MHz) from a video signal according to the cut-off characteristic of the optical low pass filter 304,306. 309 is a lens control unit, it drives the lens group 301 for the information from detection equipment 308, doubles a focus by the mountain-climbing method, and supplies it to the microcomputer (microcomputer) which does not integrate with and illustrate only the digital signal corresponding to a measurement zone for the information inputted from detection equipment 308. The motor 311 which adds this integral value by the 1 field, extracts it, and is later mentioned with reference to information etc. is controlled by this microcomputer, and a focus is doubled. The lens location detection equipment with which 310 detects the location of the lens group 301, and 311 are the motors for making the lens group 301 drive.

[0009] In drawing 3, when photoing the image by which incidence was carried out from the lens group 301, the optical low pass filter 304 is passed, the spatial-frequency component of the RF more than fixed is removed, and the spatial-frequency component of an image is inputted into CCD302. The image changed into the electrical signal by CCD302 is changed into a video signal with signal place equipment 307. A high frequency component required for focusing is detected by detection equipment 308 from this changed video signal, and a focus is doubled with a control procedure like drawing 9 which the lens control unit 309 controls the lens group 301 by the motor 311, and is later mentioned from the information on that signal and lens location detection equipment 310.

[0010] Next, the principle of operation of parallel monotonous glass equipment 303 is explained using drawing 4.

[0011] The parallel monotonous glass 401 of drawing in which, as for drawing 4 (a), the parallel monotonous glass 401 of parallel monotonous glass equipment 303 shows the condition of being located in parallel (inside of the same flat surface) to an optical-axis principal plane, and drawing 4 (b) is drawing showing the condition of having carried out include-angle theta displacement from the condition of drawing 4 (a). In drawing 4 (a) and (b), the parallel monotonous glass with which 401 has thickness d in the direction of an optical axis, the incident light which carries out incidence of 402 to parallel monotonous glass 401, and 403 are outgoing radiation light which carries out outgoing radiation from parallel monotonous glass 401.

[0012] Generally the amount of gaps of an optical path with parallel monotonous glass 401 is expressed with the following type.

[0013]  $\Delta = (1 - (1/N) - (\cos\phi / \cos\phi'))$  and  $d \cdot \sin\phi$

N: The refractive index phi of parallel monotonous glass : the angle which incident light and a field normal make (incident angle)

the angle which an incident-ray side normal makes inside phi':parallel monotonous glass -- here, from the incident angle phi being  $\cos\phi = \sin\phi' / N$ , when very small There is relation of  $\Delta = (1 - 1/N)$ ,  $d \cdot \sin\phi = d \cdot \sin\phi'$ , and  $d \cdot \sin\phi' = d \cdot \sin(\phi + \theta)$  which can be expressed with an easy approximate expression like a degree type. When parallel monotonous glass 401 does the include-angle theta inclination of according to the condition of drawing 4 (a), optical-path variation  $\Delta$  of [the condition of drawing 4 (b)] is  $\Delta = \Delta - d \cdot \sin\phi' = (1 - 1/N) - d \cdot (\sin\phi + \theta)$ .  
= It becomes  $1 - 1/N$  and  $d \cdot \theta$ .

[0014] Next, the pixel array and the example of opening of an image sensor 302 are explained using drawing 5. In drawing 5 (a), H shows the level actuation direction and V shows the perpendicular actuation direction, respectively.

[0015] Yellow color filter Y and magenta color filter M are arranged in two one side of level Rhine which adjoins mutually [ the direction of a horizontal scanning ] by turns at intervals of [ ph ] the pixel of the direction of the level operating line, and cyanogen color filter C and Green color filter G is arranged in another side by turns at intervals of the pixel of ph. Moreover, yellow color filter Y and cyanogen color filter C are arranged in one side of the vertical lines which adjoin mutually [ the

direction of a vertical scanning ] by turns at intervals of [  $p_v$  ] a pixel, and magenta color filter M and Green color filter G are arranged in another side by turns at intervals of [  $p_v$  ] the pixel. The above mentioned parallel monotonous glass 401 an include-angle theta inclination here when carrying out If thickness d of parallel monotonous glass 401 is set up so that the amount of gaps of the image may be set to 1/2 pixel, i.e., (1/2), -ph, and (1/2) -pv As shown in drawing 5 (b), horizontally, 4 times, by 4 times of matrices, 16 time image information can be obtained perpendicularly and high resolution-ization can be attained using conventional CCD302 to it.

[0016] As mentioned above, in high resolution mode, the sampling frequency of CCD302 doubles seemingly by performing pixel \*\*\*\*\* of CCD302. Therefore, at the time of usual, it stops needing the RF removal function of the spatial frequency of the optical low pass filter which "the clench noise of a high frequency component" generated with the property of a sampling of CCD302 stops occurring, and is used there, and it will suffer a loss in the signal of a high frequency component on the contrary.

[0017] Therefore, the optical low pass filter 304 which has the function which cancels the function of an optical low pass filter only when it switches to high resolution mode was constituted like drawing 6 and drawing 7.

[0018] the rolling-mechanism section for 304 to rotate the optical low pass filter by the side of rotation, and for 305 rotate the optical low pass filter 304 by the side of rotation in drawing 6 and drawing 7, -- it is -- the center section -- the optical low pass filter 304 by the side of rotation -- a core [ optical axis ] -- the range of a predetermined include angle -- being pivotable (the inside of drawing, the direction of c) - it is held. 306 is the optical low pass filter of a fixed side. As for the optical low pass filter 304 by the side of rotation, the decomposition direction (the direction of an extraordinary ray) of \*\*\*\*\* is usually in the condition of 135 degrees to the horizontal plane. Moreover, as for the optical low pass filter 306 of a fixed side, the decomposition direction (the direction of an extraordinary ray) of \*\*\*\*\* is usually in the condition of 0 times (level) to the horizontal plane.

[0019] In the state of drawing 6 and drawing 7, it is \*\*\*\* to which the cut-off frequency band of spatial frequency was restricted for the horizontal component and the perpendicular direction component, and if the optical low pass filter 304 whole is rotated 45 degrees centering on a photography optical axis in order to cancel the function of the optical low pass filter 304 in drawing 6 and a circuit like drawing 7, it will be in the condition that the vertical component was canceled, and it is known that attenuation of the high-frequency component of spatial frequency can be prevented (JP,7-245762,A).

[0020] Drawing 8 is drawing showing the high frequency component contained in the video signal extracted with detection equipment 308, and focal physical relationship, as actuation, if focal actuation is started, will move the lens group 301 in the direction of arbitration, and will investigate the change in a high frequency component (@ of drawing 8). And if the high frequency component is increasing and it is decreasing in the direction, it will judge that a focusing point exists in hard flow, and the lens group 301 will be rotated. And a high frequency component serves as max at a focusing point.

[0021] Drawing 9 is a flow chart which shows the control procedure which performs focusing control by the above-mentioned method. A motor 311 is operated in the direction of arbitration at step S901 of this drawing, and the change in a high frequency component is judged at the following step S902. And when the high frequency component is increasing, a high frequency component is detected with detection equipment 308 at step S904. Moreover, when the high frequency component is not increasing, after carrying out inverse rotation of the motor 311 at step S903, a high frequency component is detected with detection equipment 308 at said step S904. Next, the change in a RF is judged at step S905. And when the high frequency component is increasing, it returns to said step S904, and a high frequency component is detected with detection equipment 308. Moreover, when the high frequency component is not increasing, after returning the rotation location of a motor 311 to the condition in front of 1 step and doubling a focus, this processing actuation is ended.

[0022] Drawing 10 is a flow chart which shows a control procedure of operation until it takes a photograph in the high resolution mode in conventional image pick-up equipment. In this drawing, after switch to high resolution mode at step S1001, doubling a focus at step S1002, canceling the function of the optical low pass filter 304 at step S1003, moving parallel monotonous glass 401 at step S1004 and

performing high resolution photography, this processing actuation is ended. The procedure of doubling a focus in said step S1002 is the same as the cine mode mentioned above, and after doubling a focus, high definition can be obtained by canceling the function of the optical low pass filter 304, and performing 1-pixel \*\*\*\*\* to the pixel of CCD302 with parallel monotonous glass 401.

[0023]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if it picturizes in high resolution mode, since resolution will double [ about ] with equipment conventionally [ above ], the error of a focus minute like it does not become a problem by the cine mode at the time of an image pick-up poses a problem.

[0024] The place which it was made in order that this invention might cancel the trouble which the Prior art mentioned above has, and is made into the purpose is offering the image pick-up equipment which has a good automatic-focusing function, when a photograph is being taken in high resolution mode.

[0025]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the image pick-up equipment of this invention according to claim 1 a focus -- with a controllable lens unit and an optical image refraction means to make the optical image obtained from said lens unit refracted The optical low pass filter from which the high region signal component of the optical video signal acquired from said optical image refraction means is removed, The image sensor which changes an optical video signal into an electrical signal, and a signal-processing means to perform various kinds of signal processing to the electrical signal acquired from said image sensor, and to generate a luminance signal and a color-difference signal are provided. The usual dynamic-image mode, In the image pick-up equipment which can choose the highly minute image mode which can picturize a highly minute image by changing said optical image refraction means, and picturizing two or more images, and compounding these images An optical low-pass property modification means to change the cut-off frequency field of said optical low pass filter, The high periphery detection means for changing a detection band freely about said luminance signal, and detecting a high frequency component is added. A cut-off frequency field is changed with said optical low-pass property modification means in said cine mode and highly minute mode. Furthermore, from the RF information which a detection band is also changed with said high periphery detection means, and is acquired, it is characterized by performing focal control of said lens unit.

[0026] In order to attain the above-mentioned purpose, moreover, the image pick-up equipment of this invention according to claim 2 In image pick-up equipment according to claim 1, light transmission monotonous glass is constituted from on a pivotable and shaft parallel to the horizontal direction of said image sensor pivotable as said optical image refraction means on a shaft parallel to the perpendicular direction of said image sensor on an optical-axis principal plane. It is characterized by changing the optical path by which outgoing radiation is carried out to said image sensor by carrying out specified quantity rotation of said light transmission monotonous glass according to the horizontal and perpendicular pixel size of said image sensor.

[0027] Furthermore, in order to attain the above-mentioned purpose, in image pick-up equipment according to claim 1, the image pick-up equipment of this invention according to claim 3 is equipped with the optical low pass filter which consists of the 1st Xtal birefringent plate made to fix at right angles to an optical axis as said optical low-pass property modification means, and the 2nd Xtal birefringent plate pivotable centering on an optical axis, and is characterized by changing a cut-off characteristic by rotating said 2nd Xtal birefringent plate.

[0028]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of 1 operation of this invention is explained based on drawing 1 and drawing 2. Drawing 1 is the block diagram showing the outline configuration of the image pick-up equipment which has a cine-mode function concerning the gestalt of 1 operation of this invention, and a high resolution mode function. In this drawing, CCD for a lens group for 1 to lead the optical image from a photographic subject to CCD (image sensor)2 and 2 to change optical image information into an electrical signal and 3 are parallel monotonous glass equipment, and have pivotable parallel monotonous glass 3a to the perpendicular direction (the inside of drawing, the direction of a),

and the horizontal direction (the inside of drawing, the direction of b). 4 is the optical low pass filter rolling-mechanism section, and the optical low pass filter (rotation side optical low pass filter) 5 is held pivotable in the range of a predetermined include angle centering on the optical axis in the one direction (the inside of drawing, the direction of c) at the center section. 6 is a fixed side optical low pass filter. The rotation side optical low pass filter 5 is being fixed to the location which removes a RF with the optical low pass filter slewing gear 4 at the time of a cine mode. In high resolution mode, the rotation side optical low pass filter 5 rotates in the location which does not remove a RF with the optical low pass filter slewing gear 4.

[0029] 7 is a signal processor and changes the signal from CCD2 into a video signal. 8 is signal-control equipment and controls the flow of a video signal by image pick-up mode. 9 is the 1st detection equipment and detects about 4MHz high region cycle component with the video signal from a signal processor 7. 10 is the 2nd detection equipment and detects about 7MHz high region cycle component of a high region from the 1st detection equipment 9 with the video signal from a signal processor 7. 11 is a lens control unit, controls the lens group 1 by the high region cycle component signal and the detection information on lens location detection equipment 12 which were outputted from the 1st detection equipment 9 or the 2nd detection equipment 10, and doubles a focus using them. The lens location detection equipment with which 12 detects zoom information and focal lens positional information, and 13 are the motors for driving the lens group 1.

[0030] Next, actuation of the image pick-up equipment concerning the gestalt of this operation which becomes the above-mentioned configuration is explained using drawing 1 and drawing 2.

[0031] When doubling a focus by the cine mode, the optical low pass filter 4 is passed, the spatial-frequency component of the RF more than fixed is removed, and the spatial-frequency component of the image by which incidence was carried out from the lens group 1 in drawing 1 is inputted into CCD2.

The image changed into the electrical signal by CDD2 is changed into a video signal in the signal-processing section 7. The changed this video signal is sent to the 1st detection equipment 9 by signal-control equipment 8 at the time of a cine mode. this -- the video signal sent to the 1st detection equipment 9 is extracted with a band pass filter in the high frequency of an about 4MHz band, and is sent to the lens control unit 11. The high frequency component sent from the 1st detection equipment 9 and the information on lens location detection equipment 12 are used for this lens control unit 11, it controls the lens group 1 by the motor 13, and doubles a focus.

[0032] When doubling a focus in high resolution mode, in drawing 1, the optical low pass filter rolling mechanism 4 rotates the optical low pass filter 5 by the side of rotation 45 degrees centering on a photography optical axis, and prevents attenuation of the high-frequency component of spatial frequency by relation with the optical low pass filter 6 of a fixed side (JP,7-245762,A). Therefore, the spatial-frequency component of the optical image by which incidence was carried out from the lens group 1 is inputted into CCD2, without removing a high frequency component. By CDD2, the above-mentioned optical image changed into the electrical signal is processed by the video signal in the signal-processing section 7, and the this processed video signal is sent to the 2nd detection equipment 10 by signal-control equipment 8 at the time of high resolution mode. From the 1st detection equipment 9, the video signal sent to this 2nd detection equipment 10 is extracted with a band pass filter in the high frequency of the about 7MHz band of a high region, and is sent to the lens control unit 11. From the RF sent from the 2nd detection equipment 10, and the information on lens location detection equipment 12, this lens control unit 11 controls the lens group 1 by the motor 13, and doubles a focus. And if a focus suits, parallel monotonous glass 3a of parallel monotonous glass equipment 3 will be driven, and pixel \*\*\*\*\* will be started.

[0033] Drawing 2 is a flow chart which shows a control procedure of operation until it starts high resolution photography with high resolution mode. In addition, the program for performing this flow chart is stored in storage means, such as ROM (read-only memory) which is not illustrated, and is performed with a microcomputer etc.

[0034] It switches to high resolution mode by step S201. of drawing 2, and the function of the optical low pass filter 5 is canceled at step S202. Next, the 2nd detection equipment 10 is chosen at step S203, a



focus is doubled at step S204, and after driving parallel monotonous glass 3a at step S205 and performing high resolution photography, this processing actuation is ended.

[0035]

[Effect of the Invention] Since it had the means for switching which cancels the function of said optical low pass filter before the actuation which doubles a focus with the detection equipment which can detect the frequency of a high region, and is switched to said detection equipment from the case where an optical low pass filter is effective according to the image pick-up equipment of this invention as explained in full detail above, the effectiveness that focal precision can be raised from usual using a RF is done so.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the outline configuration of the image pick-up equipment concerning the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 2] It is the flow chart which shows the control procedure of operation to the phase which starts the image pick-up of the high resolution in this image pick-up equipment.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the outline configuration of conventional image pick-up equipment.

[Drawing 4] It is the \*\* type Fig. of optical-path \*\*\*\*\* with the parallel monotonous glass in the image pick-up equipment of \*\*\*\*\*.

[Drawing 5] It is drawing showing the pixel array and the example of opening of an image sensor in the image pick-up equipment of \*\*\*\*\*.

[Drawing 6] It is drawing showing the outline configuration of the optical low pass filter rolling mechanism in the image pick-up equipment of \*\*\*\*\*.

[Drawing 7] It is drawing showing the outline configuration of the optical low pass filter rolling mechanism in the image pick-up equipment of \*\*\*\*\*.

[Drawing 8] It is drawing showing the relation of the focusing point and RF in the image pick-up equipment of \*\*\*\*\*.

[Drawing 9] It is the flow chart which shows the control procedure of the phase of doubling the focus in the image pick-up equipment of \*\*\*\*\* of operation.

[Drawing 10] It is the flow chart which shows the control procedure of operation to the phase which starts the image pick-up of the high resolution in the image pick-up equipment of \*\*\*\*\*.

[Description of Notations]

1 Lens Group

2 Image Sensor

3 Parallel Monotonous Glass Equipment

3a Parallel monotonous glass

4 Optical Low Pass Filter

5 Optical Low Pass Filter Rotation Mechanical Component

6 Optical Low Pass Filter of Fixed Side

7 Signal Processor

8 Signal-Control Circuit

9 Detection Equipment

10 RF Detection Equipment

11 Lens Control Unit

12 Lens Location Detection Equipment

13 Motor

301 Lens Group

302 Image Sensor

303 Parallel Monotonous Glass Equipment  
304 Optical Low Pass Filter  
305 Optical Low Pass Filter Rotation Mechanical Component  
306 Optical Low Pass Filter of Fixed Side  
307 Signal Processor  
308 Detection Equipment  
309 Lens Control Unit  
310 Lens Location Detection Equipment  
311 Motor  
401 Parallel Monotonous Glass  
402 Incident Light  
403 Hikaru Idei

---

[Translation done.]

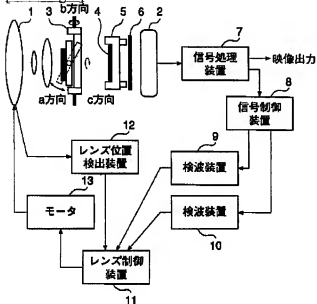
## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

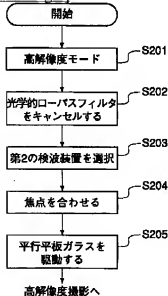
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

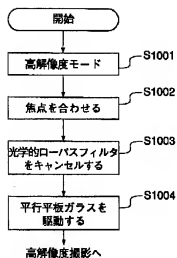
[Drawing 1]



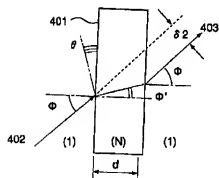
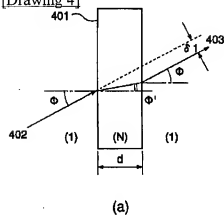
[Drawing 2]



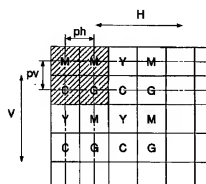




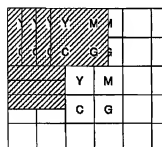
[Drawing 4]



[Drawing 5]

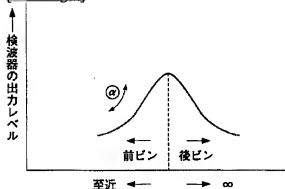


(a)

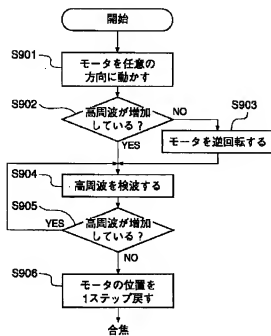


(b)

[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Translation done.]



特開平10-164603

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 9/07  
5/232H 0 4 N 9/07  
5/232Z  
A

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平8-336292

(22) 出願日

平成8年(1996)12月3日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者

田部井 邦彦  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人

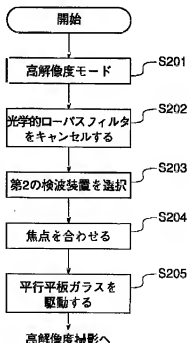
弁理士 渡部 敏彦

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 高解像度モードで撮像すると、解像度が約2倍になるので、動画モードで撮像時には問題にならない程の微小のビントの誤差が問題となってくる。

【解決手段】 ステップS201で高解像度モードに切り換え、ステップS202で光学的ローパスフィルタ5の機能をキャンセルする。次に、ステップS203で第2の検波装置10を選択し、ステップS204で焦点を合わせ、ステップS205で平行平板ガラスを駆動して高解像度撮影を実行する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フォーカス制御可能なレンズユニットと、前記レンズユニットから得られる光学像を屈折させる光学像屈折手段と、前記光学像屈折手段から得られる光学的映像信号の高域周波数成分を除去する光学的ローパスフィルタと、光学的映像信号を電気信号に変換する撮像素子と、前記撮像素子から得られる電気信号に対して各種の信号処理を行い輝度信号及び色差信号を生成する信号処理手段とを具備し、通常の動画モードと、前記光学像屈折手段を変化させて複数画像を撮像し且つこれらの画像を合成することで高精細画像を撮像できる高精細画像モードとを選択し得る撮像装置において、前記光学的ローパスフィルタの遮断周波数領域を変更する光学的ローパス特性変更手段と、前記輝度信号に関して検出帯域を自由に變更して高周波成分を検出するための高周波検波手段とを付加し、前記動画モードと高精細モードとと前記光学的ローパス特性変更手段により遮断周波数領域を変化させ、更に前記高周波検波手段により検出帯域をも変化させて得られる高周波情報から、前記レンズユニットのフォーカス制御を行うようにしたことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記光学像屈折手段として、光透過平板ガラスを光軸主平面上で前記撮像素子の垂直方向に平行な軸上で回転可能且つ前記撮像素子の水平方向に平行な軸上で回転可能に構成し、前記撮像素子の水平及び垂直面素子サイズに応じて前記光透過平板ガラスを所定量回転させることで、前記撮像素子に投射される光路を変化させることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 前記光学的ローパス特性変更手段として、光軸に垂直に固定させた第1の水晶複屈折板と光軸を中心に回転可能な第2の水晶複屈折板とからなる光学的ローパスフィルタを備え、前記第2の水晶複屈折板を回転することでカットオフ特性を変化させることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】 本発明は、ビデオカメラ等の撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、コンピュータ用の画像入力装置としてビデオカメラが広く利用されており、特に、ビデオカメラとコンピュータ（例えば、パーソナルコンピュータやワークステーション）を組み合わせたシステムがDTP用或は画像の電子メールやテレビ会議システム用として利用されている。

【0003】 その中でも画像入力装置は近年になって、特に、HDTVを意識した高解像度のものが開発されており、それらを用いて文中と画像の編集を行った、また、高品位な画像で情報のやり取りが行われるようになった。

【0004】 しかし、現在の多くのビデオカメラの撮像

素子の画素数としては、25万画素から40万画素程度の物が主流であり、高品位な画質を得ることは困難で、HDTVに対応することができない。また、特殊な用途として、一部には高解像度のビデオカメラも商品化されているが、CCD（撮像素子）が非常に高価なために、一般民生機器として普及するには大きな障害となっていた。

【0005】 しかし、近年になって40万画素程度のCCDを用いてレンズ系の中に平行平板ガラスを用い、光路をずらしてCCDに入射する光学情報を増加させることによって、静止画ではあるが高解像度を達成するシステムは、CCDの画素数なしによる高画質化である。これによってHDTVに対応できる高画質入力機器も低価格になりつつある。

【0006】 また、高解像度撮影は上述したように静止画撮影しかできないので、従来の解像度で動画を撮影できるように切り換えることができるビデオカメラが商品化されてきている。

【0007】 以上のような背景から、従来の動画モードと高解像度モードとを有するビデオカメラは、図3のように構成されていた。図3は、従来の動画モードと高解像度モードとを有するビデオカメラの構成を示すブロック図である。図3において、301はレンズ群で、被写体からの光学像を撮像素子としてのCCD302に導く。302は光画像情報を電気信号に変換するCCD、303は平行平板ガラス装置、304は回転側の光学的ローパスフィルタ、305は回転側の光学的ローパスフィルタ304を回転するための回転機構部であり、その中央部には回転側の光学的ローパスフィルタ304が光軸を中心に所定角度の範囲で回転可能（図中、c方向）に保持されている。306は固定側の光学的ローパスフィルタである。

【0008】 307は信号処理装置で、入力されたCCD302の出力信号（アナログ信号）に対してA（アナログ）/D（デジタル）変換して、デジタル信号に変換し、1Hディレイラインを用いて3ライン分の信号を生成し、これからマトリックス処理によりRGB（赤、緑、青）の各色信号を生成して時分割多重処理し、更にホワイトバランス処理及びガンマ補正処理を行い、色差マトリックス処理でR-Y、B-Y、Yの各色信号と輝度信号とを生成している。また、輝度信号Yに関しては、水平、垂直方向のアーチチャ補正が行なわれて映像信号が出力される。308はビント合わせに必要な信号を検波する検波装置で、映像信号から、光学的ローパスフィルタ304、306のカットオフ特性に合わせて、高域周波数（通常、約4MHz）を検波して抜き出すものである。309はレンズ制御装置で、検波装置308からの情報でレンズ群301を駆動して山登り方式で焦点を合わせるものであり、検波装置308から入力された情報を測定ゾーンに対応したデジタル信号のみの積分で図示しないマイコン（マイクロコンピュータ）に供給する。このマイコンでは、この積分値をフィールド分加算して絞り情報等を参照して、後述するモ

ーク311を制御して焦点を合わせる。310はレンズ群301の位置を検出するレンズ位置検出装置、311はレンズ群301を駆動させるためのモータである。

【0009】図3において、レンズ群301から入射された画像を撮影する場合、画像の空間周波数成分は、光学的ローパスフィルタ304を通過して一定以上の高周波の空間周波数成分が除去されてCCD302に入力される。CCD302で電気信号に変換された画像は、信号処装置307で映像信号に変換される。この変換された映像信号から焦点合わせに必要な高周波成分が検波装置308により検波され、その信号とレンズ位置検出装置310の情報からレンズ制御装置309は、レンズ群301をモータ311で制御して、後述する図9のような制御手順で焦点を合わせる。

【0010】次に、平行平板ガラス装置303の動作原理を、図4を用いて説明する。

【0011】図4(a)は、平行平板ガラス装置303の平行平板ガラス401が光軸主平面上に対して平行(同一平面内)に位置している状態を示す図、図4(b)は、平行平板ガラス401が図4(a)の状態から角度 $\theta$ 変位した状態を示す図である。図4(a)、(b)において、401は光軸方向に厚み $d$ を有する平行平板ガラス、402は平行平板ガラス401に入射する入射光、403は平行平板ガラス401から出射する出射光である。

【0012】一般に平行平板ガラス401による光路のずれ量は、下記式で表わされる。

$$\begin{aligned} \text{【0013】} \delta &= (1 - (1/N)) \cdot (\cos \Phi / \cos \Phi') \cdot d \cdot \sin \Phi \\ N &: \text{平行平板ガラスの屈折率} \\ \Phi &: \text{入射光と面法線のなす角(入射角)} \\ \Phi' &: \text{平行平板ガラス内部で入射光面法線のなす角} \end{aligned}$$

ここで、入射角 $\Phi$ が非常に小さい場合  
 $\cos \Phi \approx \cos \Phi'$   
 $\sin \Phi \approx \Phi$

であることから、次式のように簡単な近似式で表わせる

$$\begin{aligned} \delta &= (1 - 1/N) \cdot d \cdot \Phi \\ \delta &= (1 - 1/N) \cdot d \cdot \Phi^2 \end{aligned}$$

$$\Phi^2 = \Phi^1 + \theta$$

の関係があり、図4(a)の状態より平行平板ガラス401が角度 $\theta$ 傾斜したとき(図4(b)の状態)の光路変化量 $\delta s$ は

$$\begin{aligned} \delta s &= \delta^2 - \delta^1 \\ &= (1 - 1/N) \cdot d \cdot (\Phi^2 - \Phi^1) \\ &= (1 - 1/N) \cdot d \cdot \theta \end{aligned}$$

となる。

【0014】次に、撮像素子302の画素配列及び開口例を図5を用いて説明する。図5(a)において、Hは水平操作方向、Vは垂直操作方向をそれぞれ示す。

【0015】水平走査方向の互いに隣接する2本の水平ラインの一方にはイエロー色フィルタY及びマゼンタ色フィルタMが水平操作方向の画素間隔 $ph$ で交互に

配設され、他方にはシアン色フィルタC及びグリーン色フィルタGが $ph$ の画素間隔で交互に配設されている。また、垂直走査方向の互いに隣接する垂直ラインの一方にはイエロー色フィルタY及びシアン色フィルタCが画素間隔 $pv$ で交互に配設され、他方にはマゼンタ色フィルタM及びグリーン色フィルタGが画素間隔 $pv$ で交互に配設されている。ここで、前記した平行平板ガラス401を角度 $\theta$ 傾斜させたときに、その画像のズレ量が、例えば、 $1/2$ 画素、つまり $(1/2) \cdot ph$ 及び $(1/2) \cdot pv$ になるように平行平板ガラス401の厚み $d$ を設定すれば、図5(b)に示すように水平方向に4回、垂直方向に4回のマトリックスで、16倍の画像情報を得ることができ、従来のCCD302を用いて高解像度化を図ることができる。

【0016】上述したように、高解像度モードでは、CCD302の画素ずらしを行うことにより、CCD302のサンプリング周波数は見掛け上2倍になる。よって、通常時、CCD302のサンプリングの特性により発生する“高周波成分の折り返しノイズ”が発生しなくなり、そこで使用されている光学的ローパスフィルタの空間周波数の高周波除去機能は必要としなくなり、かえって高周波成分の信号を欠損してしまう。

【0017】そのために、高解像度モードに切り換えたときの光学的ローパスフィルタの機能をキャンセルする機能を持つ光学的ローパスフィルタ304は、図6及び図7のように構成されていた。

【0018】図6及び図7において、304は回転側の光学的ローパスフィルタ、305は回転側の光学的ローパスフィルタ304を回転するための回転機構部であり、その中央部には回転側の光学的ローパスフィルタ304が光軸を中心に所定角度の範囲で回転可能(図中、c方向)に保持されている。306は固定側の光学的ローパスフィルタである。回転側の光学的ローパスフィルタ304は、通常条光線の分解方向(異常光線方向)が水平面に対して13.5度の状態になっている。また、固定側の光学的ローパスフィルタ306は、通常条光線の分解方向(異常光線方向)が水平面に対して0度(水平)の状態になっている。

【0019】図6及び図7の状態では、水平方向成分及び垂直方向成分ともに、空間周波数のカットオフ周波数帯域が制限された状態であり、図6及び図7のような回路で光学的ローパスフィルタ304の機能をキャンセルするには、光学的ローパスフィルタ304全体を、撮影光軸を中心に45度回転すると、垂直方向の成分がキャンセルされた状態となり、空間周波数の高域成分の減衰を防止することができることは知られている(特開平7-245762号)。

【0020】図8は、検波装置308で抜き出された映像信号に含まれる高周波成分と焦点の位置関係を示す図であり、動作としては、フォーカス動作が開始されると、

レンズ群301を任意の方向に動かし高周波成分の増減を調べる(図8のe)。そして、高周波成分が増えればその方向に、減っていれば逆方向に合焦点が存在すると判断してレンズ群301を回転させる。そして、合焦点で高周波成分は最大となる。

【0021】図9は、上記の方式で焦点合わせ制御を行う制御手順を示すフローチャートである。同図のステップS901でモータ311を任意の方向に動かし、次のステップS902で高周波成分の増減を判断する。そして、高周波成分が増加している場合は、ステップS904で検波装置308により高周波成分を検査する。また、高周波成分が増加していない場合は、ステップS903でモータ311を逆回転した後、前記ステップS904で検波装置308により高周波成分を検査する。また、高周波成分が増加していない場合は、モータ311の回転位置を1ステップ前の状態に戻して焦点を合わせた後、本処理動作を終了する。

【0022】図10は、従来の撮像装置における高解像度モードで撮影を行なうまでの動作制御手順を示すフローチャートである。同図において、ステップS1001で高解像度モードに切り換え、ステップS1002で焦点を合わせ、ステップS1003で光学的ローパスフィルタ304の機能をキャンセルし、ステップS1004で平行平板ガラス401を動かして、高解像度撮影を行なった後、本処理動作を終了する。前記ステップS1002において焦点を合わせた後、光学的ローパスフィルタ304の機能をキャンセルして、平行平板ガラス401でCCD302の画素に対して1画素ずらしを行なうことにより、高画質を得ることができる。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、高解像度モードで撮像すると、上記のような従来装置では、解像度が約2倍になるので、動画モードで撮像時には問題にならない程の微小のピントの誤差が問題となってくる。

【0024】本発明は上述した従来技術の有する問題点を解消するためになされたもので、その目的とするところは、高解像度モードで撮影している場合においても良好な自動焦点機能を有する撮像装置を提供することである。

【0025】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の請求項1記載の撮像装置は、フォーカス制御可能なレンズユニットと、前記レンズユニットから得られる光学像を屈折させる光学像屈折手段と、前記光学像屈折手段から得られる光学映像信号の高域信号成分を除去する光学的ローパスフィルタと、光学映像信号

を電気信号に変換する撮像素子と、前記撮像素子から得られた電気信号に対して各種の信号処理を行い輝度信号及び色差信号を生成する信号処理手段とを具備し、通常の動画モードと、前記光学像屈折手段を変化させて複数画像を撮像し且つこれらの画像を合成することで高精細画像を撮像できる高精細画像モードとを選択し得る撮像装置において、前記光学的ローパスフィルタの遮断周波数領域を変更する光学的ローパス特性変更手段と、前記輝度信号に関して検出帯域を自由に変更して高周波成分を検出するための高周波検出手段とを付加し、前記動画モードと高精細モードとで前記光学的ローパス特性変更手段により遮断周波数領域を変化させ、更に前記高周波検出手段により検出帯域をも変化させ得られる高周波情報から、前記レンズユニットのフォーカス制御を行うようにしたことを特徴とするものである。

【0026】また、上記目的を達成するために、本発明の請求項2記載の撮像装置は、請求項1記載の撮像装置において、前記光学像屈折手段として、光透過平板ガラスを光軸まわって前記撮像素子の垂直方向に平行な軸上で回転可能且つ前記撮像素子の水平方向に平行な軸上で回転可能に構成し、前記撮像素子の水平及び垂直面素子に於いて前記光透過平板ガラスを所定量回転させることで、前記撮像素子に射出される光路を変化させることを特徴とするものである。

【0027】更に、上記目的を達成するために、本発明の請求項3記載の撮像装置は、請求項1記載の撮像装置において、前記光学的ローパス特性変更手段として、光軸に垂直に固定させた第1の水晶複屈折板と光軸を中心に回転可能な第2の水晶複屈折板とからなる光学的ローパスフィルタを備え、前記第2の水晶複屈折板を回転することでカットオフ特性を変化させることを特徴とするものである。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を図1及び図2に基づき説明する。図1は、本発明の一実施の形態に係る動画モード機能と高解像度モード機能とを有する撮像装置の概略構成を示すブロック図である。同図において、1は被写体からの光画像をCCD(撮像素子)2に導くためのレンズ群、2は光画像情報を電気信号に変換するためのCCD、3は平行平板ガラス装置で、垂直方向(図中、a方向)及び水平方向(図中、b方向)に回転可能な平行平板ガラス3aを有している。4は光学的ローパスフィルタ回転機構部であり、その中央部には光学的ローパスフィルタ(回転側光学的ローパスフィルタ)5が光軸を中心に所定角度の範囲で一方(図中、c方向)に回転可能に保持されている。6は固定側光学的ローパスフィルタである。動画モード時に回転側光学的ローパスフィルタ5は光学的ローパスフィルタ回転装置4より高周波を除去する位置に固定されている。高解像度モードでは、回転側光学的ローパスフィルタ5は、光学的ロ

一パスフィルタ回転装置4により高周波を除去しない位置に回転される。

【0029】7は信号処理装置で、CCDからの信号を映像信号に変換する。8は信号制御装置で、撮像モードによって映像信号の流れを制御する。9は第1の検波装置で、信号処理装置7からの映像信号で約4MHzの高域周波成分を検波する。10は第2の検波装置で、信号処理装置7からの映像信号で第1の検波装置9より高域の約7MHzの高域周波成分を検波する。11はレンズ制御装置で、第1の検波装置9または第2の検波装置10から出力された高域周波成分信号とレンズ位置検出装置12の検出情報とにより、レンズ群1を制御して焦点を合わせるものである。12はズーム情報及び焦点レンズ位置情報を検出するレンズ位置検出装置、13はレンズ群1を駆動するためのモータである。

【0030】次に、上記構成になる本実施の形態に係る撮像装置の動作を、図1及び図2を使用して説明する。

【0031】動画モードで焦点を合わせる場合は、図1においてレンズ群1から入射された画像の空間周波数成分は、光学的ローパスフィルタ4を通過して一定以上の高周波の空間周波数成分が除去されてCCD2に入力される。CCD2で電気信号に変換された画像は、信号処理部7で映像信号に変換される。該変換された映像信号は、信号制御装置8により動画モード時は、第1の検波装置9に送られる。該第1の検波装置9に送られた映像信号は、約4MHz帯の高周波をバンドパスフィルタで抜き出されてレンズ制御装置11に送られる。このレンズ制御装置11は、第1の検波装置9から送られてきた高周波成分とレンズ位置検出装置12の情報とを使用して、レンズ群1をモータ13で制御して焦点を合わせる。

【0032】高解像度モードで焦点を合わせる場合は、図1において光学的ローパスフィルタ回転機構4は、回転側の光学的ローパスフィルタ5を撮影光軸を中心に45度回転させ、固定側の光学的ローパスフィルタ6との関係で空間周波数の高域成分の減衰を防止する(特開平7-245762号)。よって、レンズ群1より入射された光画像の空間周波数成分は、高周波成分を除去されずにCCD2に入力される。CCD2で電気信号に変換された上記光画像は、信号処理部7で映像信号に処理され、該処理された映像信号は、高解像度モード時には信号制御装置8により第2の検波装置10に送られる。この第2の検波装置10に送られた映像信号は、第1の検波装置9より高域の約7MHz帯の高周波をバンドパスフィルタで抜き出されてレンズ制御装置11に送られる。このレンズ制御装置11は、第2の検波装置10から送られてきた高周波とレンズ位置検出装置12の情報とから、レンズ群1をモータ13で制御して焦点を合わせる。そして、焦点が合うと、平行平板ガラス装置3の平行平板ガラス3aを駆動して画素ずらしを開始する。

【0033】図2は、高解像度モードでの高解像度撮影

を開始するまでの動作制御手順を示すフローチャートである。尚、このフローチャートを実行するためのプログラムは、図示しないROM(読み出し専用メモリ)等の記憶手段に格納され、マイクロコンピュータ等により実行される。

【0034】図2のステップS201で高解像度モードに切り換え、ステップS202で光学的ローパスフィルタ5の機能をキャンセルする。次に、ステップS203で第2の検波装置10を選択し、ステップS204で焦点を合わせ、ステップS205で平行平板ガラス3aを駆動して高解像度撮影を実行した後、本処理動作を終了する。

【0035】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の撮像装置によれば、光学的ローパスフィルタが有効な場合より高域の周波数を検波できる検波装置と、焦点を合わせる動作前に前記光学的ローパスフィルタの機能をキャンセルして前記検波装置に切り換える切換手段とを備えたから、通常より高周波を使用して焦点精度を向上させることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る撮像装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】同撮像装置における高解像度の撮像を開始する段階までの動作制御手順を示すフローチャートである。

【図3】従来の撮像装置の概略構成を示すブロック図である。

【図4】同従来の撮像装置における平行平板ガラスによる光路ずらしの模式図である。

【図5】同従来の撮像装置における撮像素子の画素配列及び開口例を示す図である。

【図6】同従来の撮像装置における光学的ローパスフィルタ回転機構の概略構成を示す図である。

【図7】同従来の撮像装置における光学的ローパスフィルタ回転機構の概略構成を示す図である。

【図8】同従来の撮像装置における合焦点と高周波との関係を示す図である。

【図9】同従来の撮像装置における焦点を合わせる段階の動作制御手順を示すフローチャートである。

【図10】同従来の撮像装置における高解像度の撮像を開始する段階までの動作制御手順を示すフローチャートである。

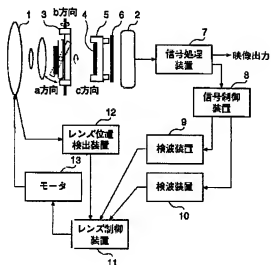
【符号の説明】

- 1 レンズ群
- 2 撮像素子
- 3 平行平板ガラス装置
- 3a 平行平板ガラス
- 4 光学的ローパスフィルタ
- 5 光学的ローパスフィルタ回転駆動部
- 6 固定側の光学的ローパスフィルタ
- 7 信号処理装置

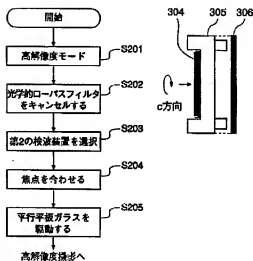
- 8 信号制御回路
- 9 検波装置
- 10 高周波検波装置
- 11 レンズ制御装置
- 12 レンズ位置検出装置
- 13 モータ
- 301 レンズ群
- 302 撮像素子
- 303 平行平板ガラス装置
- 304 光学のローパスフィルタ

- 305 光学のローパスフィルタ回転駆動部
- 306 固定側の光学のローパスフィルタ
- 307 信号処理装置
- 308 検波装置
- 309 レンズ制御装置
- 310 レンズ位置検出装置
- 311 モータ
- 401 平行平板ガラス
- 402 入射光
- 403 出射光

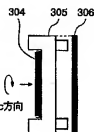
【図1】



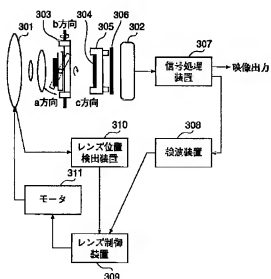
【図2】



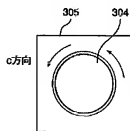
【図6】



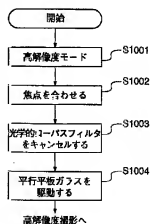
【図3】



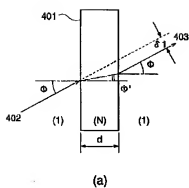
【図7】



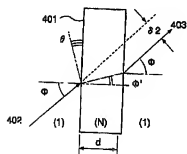
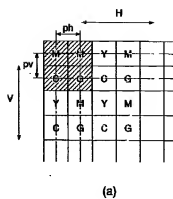
【図10】



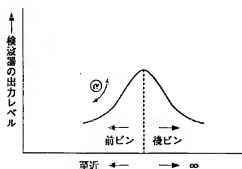
【図4】



【図5】



【図8】



【図9】

